



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**CAROLINA IZABELA CARLOTTO**

**COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS EM SISTEMA  
INTENSIVO DO TIPO *COMPOST BARN* COM ORDENHA ROBOTIZADA**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2021**

**CAROLINA IZABELA CARLOTTO**

**COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS EM SISTEMA  
INTENSIVO DO TIPO *COMPOST BARN* COM ORDENHA ROBOTIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Agronomia com Enfoque em Agroecologia  
da Universidade Federal da Fronteira Sul, como  
requisito para obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Cesar Dias

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2021**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Carlotto, Carolina Izabela  
COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS EM SISTEMA  
INTENSIVO DO TIPOCOMPOST BARN COM ORDENHA ROBOTIZADA /  
Carolina Izabela Carlotto. -- 2021.  
32 f.:il.

Orientador: Juliano Cesar Dias

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Bacharelado em Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2021.

1. bem-estar animal. 2. bovinocultura de leite. 3.  
conforto. 4. ordenha voluntária. I. Dias, Juliano Cesar,  
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.  
Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Carolina IzabelaCarlotto

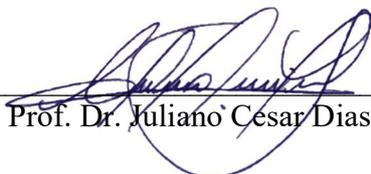
COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS EM SISTEMA  
INTENSIVO DO TIPO *COMPOST BARN* COM ORDENHA ROBOTIZADA

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia linha de formação em Agroecologia pela Universidade Federal da Fronteira Sul- *Campus* Laranjeiras do Sul (PR)

Orientador: Prof. Dr. Juliano Cesar Dias.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 20/05/2021.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Juliano Cesar Dias



---

Prof. Dr. Gilmar Franzener



---

Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome

Aos meus pais e irmãos,

**DEDICO.**

A Deus, autor e senhor da minha vida,

**OFEREÇO.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e as oportunidades que me dá.

À minha família, em especial meus pais Nelson Moacir Carlotto (*In memoriam*) e Carmem Carlotto pelo apoio, compreensão e incentivo durante esses anos, apoio imprescindível para que hoje, chegasse até aqui.

Aos meus irmãos Alessandro e Matheus por muitas vezes colaborarem com as atividades que tinha que realizar.

Ao Eugênio Milton Bittencourt, o qual cedeu sua propriedade e disponibilizou os dados necessários para realização deste trabalho.

A Deisiane, funcionária da propriedade onde desenvolvi meu trabalho, por toda atenção e ajuda.

Aos amigos e colegas de graduação que muitas vezes estiveram comigo.

Aos professores, que contribuíram diretamente com minha formação e, principalmente ao Professor Juliano Cesar Dias, que além da orientação, me apoiou e incentivou, contribuindo com seu conhecimento para minha formação.

Ao Professor Jorge André Matias Martins (Universidade Federal do Cariri) pela análise de dados.

A todos os envolvidos, meu agradecimento e um grande abraço.

## COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DO TIPO *COMPOST BARN* COM ORDENHA ROBOTIZADA

**RESUMO:** O comportamento natural de alimentação, ruminação e repouso dos bovinos é essencial para sua saúde, bem-estar e produtividade. Qualquer alteração na rotina de um rebanho leiteiro irá representar desvios comportamentais nos animais, tendo como consequência diminuição do desempenho e perdas na produção. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar o comportamento de vacas leiteiras criadas em sistema intensivo *compost barn* com ordenha robotizada. Foram utilizadas 20 vacas da raça Holandesa com idades entre dois e seis anos, mantidas durante a fase de lactação em sistema intensivo de criação do tipo *compost barn*. As vacas foram divididas em dois grupos, que caracterizaram os tratamentos: primíparas (10 animais, idade média de 29,0 meses e produção média de leite de 22,6 litros/dia) e múltíparas (10 animais, idade média de 65,6 meses e produção média de leite de 29,7 litros/dia). Os animais foram avaliados entre 07:30 e 17:00 horas, totalizando oito horas de avaliação. Os comportamentos registrados foram os relacionados às atividades das vacas, sendo assim divididos: em pé comendo (PC - animal ingerindo alimento no cocho de alimentação), em pé ruminando (PR - animal em pé regurgitando ou remastigando o alimento), em pé em ócio (PO - animal em pé ou em movimento sem ruminação), deitada ruminando (DR - vaca apresentando o flanco em contato com o solo, realizando movimentos de mastigação), deitada em ócio (DO - vaca com o flanco em contato com o solo, sem realizar movimentos de mastigação), em ordenha (ORD), interagindo com outros animais (INT), bebendo água (BA) e realizando outras atividades (OA). Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as características que apresentaram distribuição normal (PC, PR, PO, DR, DO, ORD, INT e OA) tiveram as médias comparadas pelos testes de Tukey e t de Student; já para a variável bebendo água, por não se ajustar a normalidade (não paramétrica), o teste de comparação de médias utilizado foi o de Mann-Whitney. Verificou-se efeito de período (manhã e tarde) somente para o comportamento DO nas primíparas e múltíparas, com maior tempo de manifestação no período da tarde. Observou-se ainda que as primíparas passam mais tempo BA e em ORD que vacas múltíparas. O maior tempo utilizado pelas primíparas para a ordenha pode estar relacionado ao novo ambiente em que estão inseridas. Como a ordenha é realizada de forma robotizada, com os animais sendo ordenhados voluntariamente, a falta de adaptação pode acarretar maior intervalo entre as ordenhas, mas com maior tempo utilizado durante a ordenha em função do maior acúmulo de leite. Constatou-se que vacas primíparas e múltíparas mantidas em sistema de confinamento do tipo *compost barn* expressam seus comportamentos, sem diferenças entre as categorias. Vacas ordenhadas por sistema robotizado mantém suas produções e não tem o comportamento afetado pelo sistema.

**Palavras-chave:** bem-estar animal, bovinocultura de leite, conforto, ordenha voluntária.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Propriedade bovinocultura de leite onde foi realizado o experimento, município de Laranjeiras do Sul, Paraná.....15
- Figura 2** - Planta baixa do galpão de *compost barn* onde permaneceram os animais durante o período experimental.....16
- Figura 3** – Vacas leiteiras em área de descanso com cama de maravalha e ventiladores, em sistema intensivo do tipo *compost barn*.....16
- Figura 4** – Ordenha mecânica voluntária (robotizada) em sistema intensivo *compost barn*.....17

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Temperatura ambiente externa, interna e da camada superficial da cama do galpão de <i>compost barn</i> durante o período experimental.....	17
<b>Tabela 2</b> – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas criadas em sistema <i>compost barn</i> , em função do período do dia.....	19
<b>Tabela 3</b> – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas múltíparas criadas em sistema <i>compost barn</i> , em função do período do dia.....	20
<b>Tabela 4</b> – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e múltíparas criadas em sistema <i>compost barn</i> , no período da manhã.....	21
<b>Tabela 5</b> – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e múltíparas criadas em sistema <i>compost barn</i> , no período da tarde.....	21
<b>Tabela 6</b> – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos diurnos de vacas holandesas primíparas e múltíparas criadas em sistema <i>compost barn</i> .....	22
<b>Tabela 7</b> – Médias, desvios-padrão e coeficiente de variação da produção de leite total e por ordenha, e dos horários das ordenhas de vacas holandesas em sistema <i>compost barn</i> com ordenha robotizada.....	24
<b>Tabela 8</b> – Frequência de distribuição das ordenhas em diferentes períodos do dia, em vacas submetidas a ordenha robotizada.....	24
<b>Tabela 9</b> – Médias, desvios-padrão e coeficiente de variação da duração das ordenhas e do intervalo entre ordenhas de vacas holandesas em sistema <i>compost barn</i> com ordenha robotizada.....	25

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** –Tempo em minutos do comportamento bebendo água em vacas holandesas primíparas e multíparas, em sistema *compost barn*.....22

**Gráfico 2** –Tempo em minutos do comportamento deitada em ócio nos períodos da manhã e tarde, em vacas holandesas em sistema *compost barn*.....23

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. METODOLOGIA .....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	25
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
ANEXO A – PLANILHA DE CAMPO PARA AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DO TIPO <i>COMPOST BARN</i> .....	29

## 1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade os animais domésticos se fazem presentes, não só como componentes primários indispensáveis ao desenvolvimento e prosperidade do homem, mas também como elementos antecipadores do desenvolvimento tecnológico.

No início do Brasil colonial, o bovino passou a representar grande importância para a sociedade, pois fornecia trabalho, carne, gordura, couro e leite. Na agropecuária brasileira atual, a produção leiteira ainda mantém destaque expressivo, por possuir alto valor de produção, importante papel na alimentação, além da geração de emprego e renda para a população (EMBRAPA, 2019).

A cadeia produtiva do leite emprega atualmente cerca de 4,0 milhões de pessoas, possui 1,3 milhão de produtores, 2.000 indústrias laticinistas formais, está presente em 99% dos municípios brasileiros e gerou, em 2016, faturamento bruto de 67,0 bilhões de reais (EMBRAPA, 2019).

De acordo com o IBGE (2018), nos últimos 20 anos, o Brasil aumentou sua produção de leite em 81%, passando de aproximadamente 18,7 bilhões de litros no ano de 1998, para aproximadamente 33,8 bilhões de litros em 2018; tendo o estado de Minas Gerais como destaque, com aproximadamente 26,4% da produção nacional, seguido do estado do Paraná com aproximadamente 12,9% da produção nacional em 2018.

Apesar da significativa produção, a produtividade do rebanho brasileiro é baixa, chegando a aproximadamente 2.068 litros/vaca no ano de 2018 (IBGE, 2018), reflexo da baixa tecnologia empregada nos sistemas de produção, que são baseados na exploração extensiva. Entretanto, a produção de leite no país vem passando por modificações, com a introdução de tecnologias que tem contribuído para um salto significativo na atividade. A pecuária leiteira vivencia um momento de modernização vigorosa, sendo está a única alternativa para a continuidade e os impactos desta atividade no Brasil (BRANDÃO, 2001).

Em 1997 a produção de leite informal, o que não é vendido para laticínios, possuía uma representatividade de 43% na produção total, já no ano de 2018, a quantidade de leite informal caiu para 27%, indicando crescente profissionalização e modernização da cadeia produtiva do leite no Brasil (EMBRAPA 2019).

O sistema intensivo, que consiste em criar os animais permanentemente confinados, apresenta-se com uma alternativa interessante, tendo como uma de suas vantagens a maior eficiência do manejo geral, permitindo produção estável ao longo do ano, com menor interferência da sazonalidade climática. Entretanto, o maior custo de produção, principalmente com instalações e alimentação, deve ser compensado com aumento da produtividade para que haja viabilidade econômica do sistema (CAVALCANTI, 2009).

Nos sistemas intensivos de criação de bovinos leiteiros, vem crescendo o interesse pelo sistema de estabulação livre, que se apresenta como um sistema mais moderno, já que os animais são alojados em galpões onde podem circular pelos corredores para se alimentar, beber água ou descansar (CAVALCANTI, 2009), trazendo maior conforto e bem-estar.

Os animais que permanecem neste sistema estão menos restritos a espaço, tendo assim, maior liberdade para expressarem seus comportamentos naturais, permanecendo por mais tempo deitados. No tempo em que as vacas permanecem em pé, elas estão em uma superfície macia, melhorando a saúde do casco e reduzindo problemas de claudicação, quando comparado a outros tipos de sistema intensivo de criação (ENDRES e BARBERG, 2007; BEWLEY e TARABA, 2009; LOBECK et al., 2011). Segundo

BLACK et al. (2013), 69,1% das vacas criadas no *compost barn* apresentam escore de locomoção normal, já que a superfície macia deste sistema, quando bem manejada, faz com que os problemas de claudicação sejam diminuídos.

O *compost barn* é um sistema de estabulação livre relativamente novo na pecuária leiteira brasileira, mas que surgiu na década de 80 nos Estados Unidos. No Brasil, os produtores de gado de leite começaram a se interessar e adotar esse sistema no início da última década (SILANO e SANTOS, 2012).

Este sistema proporciona um local seco e confortável para as vacas, pois consiste em um sistema de alojamento com uma grande área de cama profunda composta de serragem ou maravalha, com altura mínima de 40 cm (BLACK et al., 2013). Nesta área as vacas ficam soltas para descansar, alimentar e interagir, tornando esse sistema diferente do confinamento convencional.

Os dejetos gerados pelos animais (urina e fezes) são deixados sobre a cama e revolvidos duas vezes ao dia, para que o oxigênio infiltre nas camadas inferiores, controlando a umidade e gerando conforto aos animais. Com o revolvimento, será gerado material orgânico através da compostagem, formado pela mistura de uma fonte de carbono (maravalha e/ou serragem) e o nitrogênio vindo do dejetos animal (urina e fezes) (BEWLEY et al., 2012).

Neste processo ocorre aumento na temperatura da cama, diminuindo a umidade e reduzindo a população de microrganismos patogênicos. É importante que seja mantida a umidade ideal do composto (40 a 60%) (BEWLEY e TARABA, 2009; GALAMA, 2011), assim como estruturas bem projetadas e ventilação apropriada (LESO et al., 2020), nestas condições a cama permanece cerca de um ano no sistema podendo, posteriormente, ser utilizada como adubo na agricultura.

Os produtores que adotam o sistema *compost barn* mostram-se satisfeitos, citando entre os principais benefícios o aumento do conforto das vacas, a melhoria na limpeza dos animais, diminuição do odor e da quantidade de moscas no ambiente (BLACK et al., 2013). Além disso, efeitos positivos foram observados na fertilidade das vacas, com aumento nas taxas de detecção de cio e de prenhez (ENDRES e BARBERG, 2007). Neste sistema, quando adequadamente manejado, eleva-se a produção e melhora a qualidade do leite, baixando a contagem de células somáticas e reduzindo as taxas de mastite (BLACK et al., 2013; ASTIZ et al., 2014).

O *compost barn* foi desenvolvido com o propósito de melhorar o conforto, a saúde e prolongar a vida dos animais, objetivando também a facilidade do manejo, de forma que o animal possa manifestar seu comportamento natural. Avaliar como vacas leiteiras se comportam num sistema de produção é essencial para obter avaliação do bem-estar, do estado de saúde e o conforto que esses animais estão expostos (MATTACHINI et al., 2013).

De acordo com GONÇALVES e ANDRADE (2012), comportamento é todo movimento executado por um dado organismo, onde cada espécie é dotada de um repertório de padrões comportamentais próprios, da mesma forma que é dotada de suas peculiaridades anatômicas, assim conhecer o comportamento dos animais é fundamental para qualquer prática e convívio com eles (DERETI et al., 2016).

O comportamento natural de alimentação, ruminação e repouso dos bovinos é essencial para sua saúde, bem-estar e produtividade e, qualquer alteração na rotina de um rebanho leiteiro irá representar desvios comportamentais nos animais, tendo como consequência diminuição do desempenho e perdas na produção (KRAWCZEL e GRANT, 2009; HILL et al., 2009).

As vacas leiteiras mantidas confinadas passam em torno de quatro a seis horas se alimentando em um período de 24 horas, com uma média de 7,3 refeições/dia (DEVRIES

et al., 2003; AZIZI et al., 2010). A permanência dos animais alimentando-se varia com alguns fatores como ordem de parto, produção, estágio de lactação, época do ano, quantidade e qualidade dos ingredientes da dieta e com os horários de fornecimento do alimento (CARVALHO et al., 2003; DEVRIES et al., 2003; AZIZI et al., 2010). Esses animais geralmente têm sincronia comportamental, fazendo com que muitos deles se alimentem, ruminem e descansem ao mesmo tempo (MILLER e WOOD-GUSH, 1991).

Ruminar é uma manifestação física importante em bovinos, refletindo na saúde e relacionada ao estado de bem-estar animal (GRANT et al., 2015). Vacas em lactação permanecem em média sete horas e quarenta minutos ruminando por dia (DADO e ALLEN, 1994).

Normalmente o período de descanso associado a ruminação, inicia-se 70 minutos após o consumo de alimentos, com as vacas preferindo ruminar na posição deitada, sendo esse ato mais comum durante a noite e nos períodos entre refeições do dia (COOPER et al., 2007; SCHIRMANN et al., 2012), proporcionando descanso fisiológico aos animais. A ruminação, o repouso e o sono estão interligados e são atividades importantes para ajustar funções metabólicas e imunes dos animais, conseqüentemente influenciando na saúde, no conforto e no bem-estar de vacas leiteiras.

O sistema de ordenha robotizado permite a manifestação do comportamento natural da vaca, com o animal podendo se alimentar, descansar, ruminar e ordenhar quando houver necessidade. Nesse sistema as vacas são ordenhadas individual e voluntariamente a qualquer hora do dia (FRANCO NETO e LOPES, 2014). Entretanto, as vacas necessitam de adaptação a este sistema de ordenha para minimizar perdas de produção e alterações comportamentais (CÓRDOVA et al., 2020).

CÓRDOVA et al. (2020) relatam que o comportamento social é considerado um fator de grande importância em sistemas intensivos de produção de leite, e que em função disto, existe a necessidade de melhor compreensão do comportamento das vacas submetidas a este sistema.

Desta forma, e visando à importância da produção leiteira para o Brasil e o estado do Paraná, objetiva-se avaliar o comportamento das vacas leiteiras confinadas em sistema de *compost barn* com ordenha robotizada.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em propriedade familiar de bovinocultura de leite, localizada no município de Laranjeiras do Sul, região centro-sul do estado Paranaense, entre os meses de setembro de 2020 e março de 2021 (Figura 1). O clima da região é do tipo Cfb (subtropical ou mesotérmico), segundo classificação de Köppen, com precipitação medida anual de 2.034 mm e temperaturas médias mínimas de 14,33°C e máximas de 24,91°C (Climatempo, 2021).



**Figura 1** – Propriedade bovinocultura de leite onde foi realizado o experimento, município de Laranjeiras do Sul, Paraná.

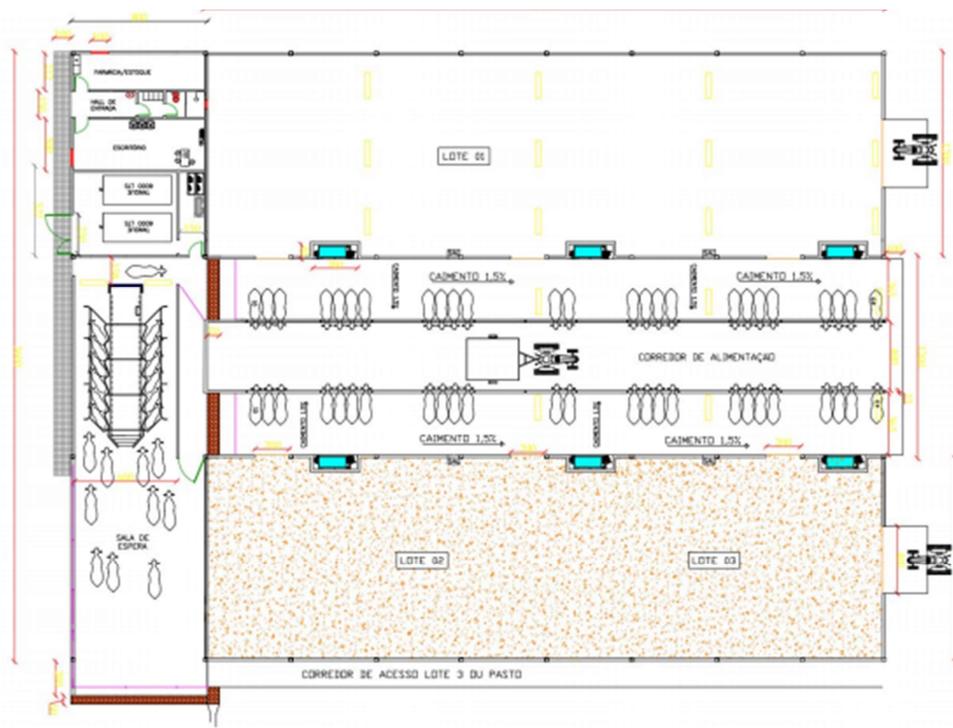
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Foram utilizadas 20 vacas da raça Holandesa com idades entre dois e seis anos, mantidas durante a fase de lactação em sistema intensivo de criação do tipo *compost barn*. As vacas foram divididas em dois grupos, que caracterizaram os tratamentos:

- **Primíparas**: 10 animais, idade média de 29,0 meses e produção média de leite de 22,6 litros/dia;

- **Multíparas**: 10 animais, idade média de 65,6 meses e produção média de leite de 29,7 litros/dia.

O galpão possui 45 m de comprimento, 36 m de largura e 5 metros de pé-direito, com laterais abertas, acomodando durante a avaliação 69 vacas em lactação (23,47 m<sup>2</sup>/vaca). Apresenta no seu interior pista de alimentação, onde se encontram cochos e bebedouros, e área de descanso com cama de maravalha de 60 cm de altura, que era revolvida duas vezes ao dia, as 7:00 e as 17:30 horas, para a mistura dos dejetos. No interior do galpão existem 20 ventiladores posicionados a 45 graus em direção ao piso, que são acionados por termostato para conforto térmico dos animais (Figura 2).



**Figura 2** – Planta baixa do galpão de *compost barn* onde permaneceram os animais durante o período experimental.

Fonte: Bittencourt (2021).

A Figura 3 mostra vacas holandesas deitadas em ócio no período da avaliação (Figura 3).



**Figura 3** – Vacas leiteiras em área de descanso com cama de maravalha e ventiladores, em sistema intensivo do tipo *compost barn*.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os animais possuíam livre acesso a bebedouros e cochos de alimentação, sendo estes abastecidos três vezes ao dia (07:00, 12:30 e 17:00h) com dieta balanceada *ad libitum* composta de silagem de milho ou trigo, concentrado comercial (22% de proteína bruta), feno de *Tifton* e caroço de algodão, e formulada de acordo com a necessidade dos animais. Todas as vacas foram submetidas as mesmas instalações, alimentação e manejos durante o período experimental.

Para verificação da temperatura interna e externa do galpão foram realizadas três medições, às 07:00, 13:00 e 16:00 horas, com auxílio de termômetro de medição da temperatura ambiente. A temperatura da camada superficial da cama (15 cm) foi verificada às 07:00 e 16:00 horas, com auxílio do mesmo equipamento (Tabela 1).

**Tabela 1** – Temperatura ambiente externa, interna e da camada superficial da cama do galpão de *compost barn* durante o período experimental

Horário	Temperatura (°C)		
	Externa	Interna	Cama
07:00	28,0	27,5	42,0
13:00	29,0	28,0	-
16:00	30,5	29,0	44,0

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O sistema de ordenha utilizado é do tipo robotizado (DeLaval VMS™ V300) com livre acesso aos animais, com as vacas sendo ordenhadas conforme à necessidade, sendo todo o procedimento automatizado e gerenciado por software próprio (Figura 4).



**Figura 4** – Ordenha mecânica voluntária (robotizada) em sistema intensivo *compost barn*.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os animais foram avaliados entre 07:30 e 17:00 horas, do dia 17 de março de 2021, totalizando oito horas de avaliação. No período da manhã as avaliações foram realizadas entre 07:30 e 11:30 horas; já no período da tarde as avaliações foram iniciadas às 13:00 horas, finalizando às 17:00 horas. Das 11:30 horas às 13:00 horas foi realizada uma pausa na avaliação, não sendo computados os comportamentos manifestados neste período.

O manejo de revolvimento da cama foi realizado por trator acoplado ao implemento escarificador às 07:00 e 17:30 horas, com duração de 15 minutos por manejo, não interferindo nas avaliações.

Observadores posicionados em pontos distintos do galpão monitoraram o comportamento dos animais, anotando em planilha própria todo comportamento manifestado (Anexo 1). As vacas foram previamente identificadas utilizando-se bastões marcadores específicos, com a avaliação do comportamento sendo realizada a distância e com mínima interferência nos animais.

Os comportamentos registrados foram os relacionados às atividades das vacas, sendo assim divididos: em pé comendo (PC - animal ingerindo alimento no cocho de

alimentação), em pé ruminando (PR - animal em pé regurgitando ou remastigando o alimento), em pé em ócio (PO - animal em pé ou em movimento sem ruminação), deitada ruminando (DR - vaca apresentando o flanco em contato com o solo, realizando movimentos de mastigação), deitada em ócio (DO - vaca com o flanco em contato com o solo, sem realizar movimentos de mastigação), em ordenha (ORD), interagindo com outros animais (INT), bebendo água (BA) e realizando outras atividades (OA) (PEREIRA, 2017).

Para avaliação do comportamento das vacas durante a ordenha no sistema robotizado, foram utilizados dados disponibilizados pela propriedade e que foram gerados automaticamente pelo software de gerenciamento do sistema. Foram consideradas as atividades (horário da ordenha, número de ordenha/vaca, tempo de ordenha/vaca, produção de leite/vaca) de 20 vacas em lactação durante um dia de cada mês (24h) por seis meses (setembro a fevereiro), totalizando 120 dados (dias em ordenha) (CÓRDOVA et al., 2020).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. As variáveis foram submetidas ao teste de normalidade, sendo aplicada transformação logarítmica ( $\log X+1$ ) quando necessário.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as características que apresentaram distribuição normal (PC, PR, PO, DR, DO, ORD, INT e OA) tiveram as médias comparadas pelos testes de Tukey (baixo coeficiente de variância) e t de Student (moderado e alto coeficiente de variação), com 5% de significância. Já para a variável bebendo água, por não se ajustar a normalidade (não paramétrica), o teste de comparação de médias utilizado foi o de Mann-Whitney (SAMPAIO, 2002). Os dados foram analisados utilizando recursos computacionais do pacote estatístico SAS (2002).

Para caracterizar o comportamento das vacas durante ordenha (voluntária), foram realizadas análises descritas dos dados disponibilizados pelo programa computacional de controle do sistema, resultando em médias e desvios-padrão dos dados coletados ao longo do dia.

Todos os procedimentos utilizados neste estudo foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal da Fronteira Sul, protocolo nº 1398200720.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas em períodos diferentes do dia (manhã e tarde) podem ser observados na Tabela 2. Não foram verificadas diferenças ( $p>0,05$ ) para a maioria dos comportamentos avaliados, indicando que o período não influencia nesses comportamentos. Entretanto, observou-se efeito de período ( $p<0,05$ ) para o comportamento deitada em ócio, mostrando que essa categoria de vacas passou mais tempo DO no período da tarde.

**Tabela 2**– Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas criadas em sistema *compost barn*, em função do período do dia (manhã e tarde)

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO	DR	DO	INT	ORD	BA	OA
Manhã	27,60 ± 10,18 <sup>a</sup>	49,70 ± 17,05 <sup>a</sup>	34,60 ± 17,61 <sup>a</sup>	48,10 ± 18,16 <sup>a</sup>	54,20 ± 12,85 <sup>a</sup>	3,50 ± 3,14 <sup>a</sup>	6,50 ± 1,93 <sup>a</sup>	5,80 ± 3,01 <sup>a</sup>	3,75 ± 2,22 <sup>a</sup>

	20,40	37,50	25,00	51,00	88,00	3,80	6,11	3,70	4,50
Tarde	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	7,50 <sup>a</sup>	14,77 <sup>a</sup>	12,89 <sup>a</sup>	17,25 <sup>a</sup>	18,99 <sup>b</sup>	2,05 <sup>a</sup>	1,27 <sup>a</sup>	1,25 <sup>a</sup>	0,71 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e OA = outras atividades.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Constatou-se ainda, que DO foi o comportamento com maior tempo de manifestação, fato também verificado por PEREIRA (2017) no período de inverno. O comportamento de deitar é de grande importância para o gado de leite (MUNKSGAARD et al., 2005), indicando a interação das vacas com o ambiente que estão inserida (DRISSLER et al., 2005).

Quando estudadas vacas holandesas mantidas em sistema de *compost barn* em clima temperado, verificou-se que os animais permaneciam entre 10 e 13 horas deitadas durante o dia todo (ENDRES; BARBERG, 2007; ECKELKAMP et al., 2014).

Para o comportamento PC (em pé comendo) não foram verificados efeito de período ( $p > 0,05$ ), ou seja, as vacas utilizaram o mesmo tempo para alimentação nos dois períodos avaliados.

O fornecimento de alimento três vezes ao dia (7:00, 12:30 e 17:00h), permite a manutenção constante de alimento no cocho, não havendo necessidade dos animais priorizarem determinados períodos para alimentação. De acordo com DeVries et al. (2005), quando o alimento é fornecido mais vezes durante o dia, o total de tempo que as vacas permanecem se alimentando é maior.

O tempo utilizado para ruminação pelos animais, em pé (PR) ou deitados (DR), é responsável por parte considerável das manifestações observadas.

Vacas lactantes holandesas preferem ruminar deitadas. A ruminação dos animais é comumente mais observada a noite e entre as refeições do dia (COOPER et al., 2007; SCHIRMANN et al., 2012).

Na Tabela 3 encontram-se as médias e os desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas multíparas durante o dia (manhã e tarde). Assim como para as vacas primíparas, verificou-se efeito de período ( $p < 0,05$ ) somente no tempo em que as vacas multíparas permaneceram deitadas em ócio, com os animais passando mais tempo deitados no período da tarde.

**Tabela 3** – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas multíparas criadas em sistema *compost barn*, em função do período do dia (manhã e tarde)

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO	DR	DO	INT	ORD	BA	OA
Manhã	21,90 ± 6,23 <sup>a</sup>	49,70 ± 25,19 <sup>a</sup>	35,40 ± 17,46 <sup>a</sup>	54,80 ± 19,02 <sup>a</sup>	63,20 ± 29,58 <sup>a</sup>	3,50 ± 2,07 <sup>a</sup>	6,56 ± 2,24 <sup>a</sup>	3,80 ± 2,30 <sup>a</sup>	6,60 ± 4,51 <sup>a</sup>
Tarde	19,50 ± 7,98 <sup>a</sup>	43,30 ± 17,91 <sup>a</sup>	33,40 ± 9,13 <sup>a</sup>	54,70 ± 18,44 <sup>a</sup>	96,60 ± 24,66 <sup>b</sup>	3,60 ± 0,89 <sup>a</sup>	6,67 ± 1,15 <sup>a</sup>	3,00 ± 0,94 <sup>a</sup>	3,00 ± 0,00 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e OA = outras atividades.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Uma boa indicação de que as vacas se sentem confortáveis, pode ser medida pela quantidade de horas que esses animais permanecem deitados (FREGONESI e LEAVER, 2002). Com adequadas condições disponibilizadas para que as vacas possam estar deitadas e descansar, consegue-se uma otimização da produção, faz com que as vacas se sintam mais confortáveis e tenham maior bem-estar (HALEY et al., 2000).

Privando as vacas de estarem deitadas por 3 horas, o tempo necessário de realizar esse comportamento aumentará nos períodos subsequentes (METZ, 1985).

Os resultados encontrados neste trabalho para vacas primíparas e multíparas, vão ao encontro do relatado por Spencer (2011), que descreve que o desconforto térmico faz com que as vacas permaneçam em pé por mais tempo, e que a permanência dos animais deitados favorece a regulação da temperatura corporal; deitadas a superfície do corpo das vacas fica exposta para que ocorra a perda de calor dos animais para o meio.

O padrão diário de alimentação de vacas holandesas lactantes mantidas confinadas tem relação com a hora de oferta alimentar e depois de retornarem da ordenha (DEVRIES; VON KEYSERLINGK, 2005; ADIN et al., 2009; SCHIRMANN et al., 2012). O comportamento das vacas viverem em grupo gera estímulo para que quando uma se locomove para ir até o cocho se alimentar, faz com que as demais se sincronizem e desempenhem o mesmo comportamento (CURTIS; HOUP, 1983).

Nas Tabelas 4 e 5 encontram-se as médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e multíparas durante os períodos da manhã e tarde. Verificou-se efeito de categoria ( $p < 0,05$ ) para o tempo utilizado pelos animais para beber água nos dois períodos avaliados, com maior tempo para as vacas primíparas. Para os demais comportamentos não foi verificado efeito de categoria ( $p > 0,05$ ) no tempo de manifestação nos dois períodos.

**Tabela 4** – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema *compost barn*, no período da manhã

	Comportamento (minutos)								
	PC	PR	PO	DR	DO	INT	ORD	BA	OA
Primíparas	27,60 ± 10,18 <sup>a</sup>	49,70 ± 17,05 <sup>a</sup>	34,60 ± 17,61 <sup>a</sup>	48,10 ± 18,16 <sup>a</sup>	54,20 ± 12,85 <sup>a</sup>	3,50 ± 3,14 <sup>a</sup>	6,50 ± 1,93 <sup>a</sup>	5,80 ± 3,01 <sup>a</sup>	3,75 ± 2,22 <sup>a</sup>

	21,90	49,70	35,40	54,80	63,20	3,50	6,56	3,80	6,60
Múltiparas	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	6,23 <sup>a</sup>	25,19 <sup>a</sup>	17,46 <sup>a</sup>	19,02 <sup>a</sup>	29,58 <sup>a</sup>	2,07 <sup>a</sup>	2,24 <sup>a</sup>	2,30 <sup>b</sup>	4,51 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Mann-Whitney. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e OA = outras atividades.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A ingestão de água pelas vacas pode estar relacionada com a ingestão de volumoso, quanto mais volumoso consomem, os animais tendem a beber mais água. Boa parte da água ingerida é eliminada pelas fezes, necessitando mais ingestão para ir repondo o que se perde quando defecam.

Para diminuir o calor do corpo que os animais estão sentindo, esses param o que estão fazendo e vão a busca de locais sombreados e com ventilação, o próximo passo é ingerir menos alimento, produzindo menos calor dentro do organismo e passam a consumir mais água (SPENCER, 2011).

**Tabela 5** – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e múltiparas criadas em sistema *compost barn*, no período da tarde

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO	DR	DO	INT	ORD	BA	OA
Primíparas	20,40	37,50	25,00	51,00	88,00	3,80	6,11	3,70	4,50
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	7,50 <sup>a</sup>	14,77 <sup>a</sup>	12,89 <sup>a</sup>	17,25 <sup>a</sup>	18,99 <sup>a</sup>	2,05 <sup>a</sup>	1,27 <sup>a</sup>	1,25 <sup>a</sup>	0,71 <sup>a</sup>
Múltiparas	19,50	43,30	33,40	54,70	96,60	3,60	6,67	3,00	3,00
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	7,98 <sup>a</sup>	17,91 <sup>a</sup>	9,13 <sup>a</sup>	18,44 <sup>a</sup>	24,66 <sup>a</sup>	0,89 <sup>a</sup>	1,15 <sup>a</sup>	0,94 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Mann-Whitney. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e AO = outras atividades.

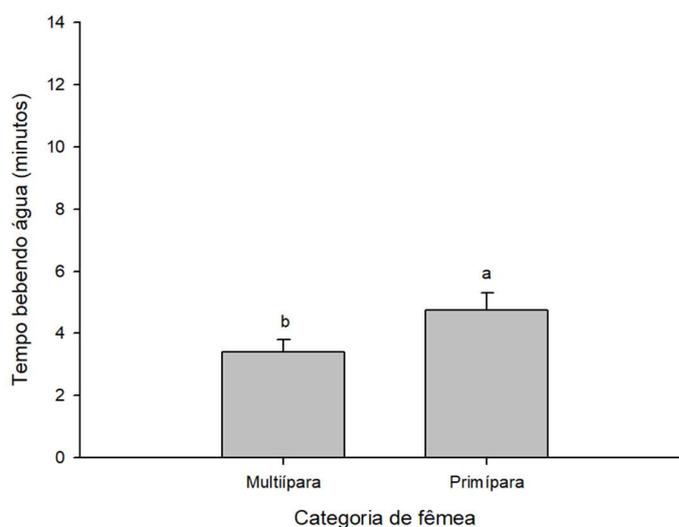
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O consumo de água pelas primíparas pode ter relação com o recente parto que tiveram. As vacas bebem mais água para compensar o desgaste fisiológico que tiveram no momento da parição.

Com relação a interação dos animais, não teve diferença significativa nesse comportamento, porém, pode ser sugerida a hipótese de que como as vacas vivem em grupo, a interação entre elas torna-se rotineira. Algumas interagem por estar se conhecendo e outras podem interagir disputando território.

A diferença de tempo em que as vacas primíparas passam se alimentando com relação as vacas múltiparas podem estar relacionada com o fato de que as vacas de primeira cria possuem uma maior necessidade de nutrientes, estando estes animais em desenvolvimento (CARVALHO et al., 2003).

A diferença entre o maior consumo de água das primíparas com relação às múltiparas pode ser melhor observado no Gráfico 1.



**Gráfico 1**—Tempo em minutos do comportamento bebendo água em vacas holandesas primíparas e múltíparas, em sistema *compost barn*.

OBS: Letras diferentes sobre as colunas diferem estatisticamente pelo teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na Tabela 6 encontram-se as médias e desvios-padrão dos tempos dos comportamentos diurnos de vacas holandesas primíparas e múltíparas criadas em sistema *compost barn*. Observou-se efeito de categoria ( $p < 0,05$ ) nos tempos utilizados pelos animais para ordenha e beber água, com maior tempo para as primíparas.

**Tabela 6** – Médias e desvios-padrão do tempo dos comportamentos diurnos (manhã e tarde) de vacas holandesas primíparas e múltíparas criadas em sistema *compost barn*

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO	DR	DO	INT	ORD	BA	OA
Primíparas	48,00	87,20	59,60	99,10	142,20	5,40	10,70	9,50	4,00
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Múltíparas	12,66 <sup>a</sup>	25,15 <sup>a</sup>	23,07 <sup>a</sup>	28,13 <sup>a</sup>	19,50 <sup>a</sup>	5,04 <sup>a</sup>	3,47 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>	1,79 <sup>a</sup>
	41,10	93,00	68,80	109,50	159,80	5,11	7,90	6,80	6,00
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	9,85 <sup>a</sup>	33,66 <sup>a</sup>	24,59 <sup>a</sup>	28,63 <sup>a</sup>	40,89 <sup>a</sup>	3,02 <sup>a</sup>	2,28 <sup>b</sup>	2,25 <sup>b</sup>	4,29 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelos testes de Tukey (BA) e t de Student (ORD). OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e OA = outras atividades.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

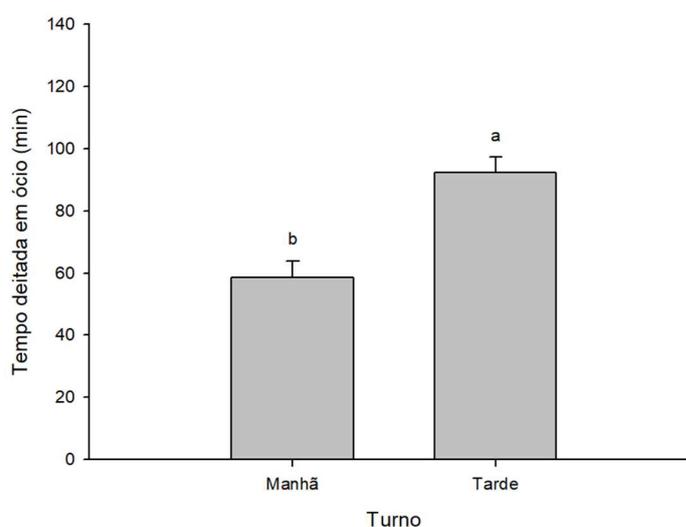
Mesmo não apresentando diferença significativa no tempo que as vacas passam comendo, nota-se que as primíparas passam mais tempo se alimentando, pela variação apresentada. Esse fato pode estar relacionado com o maior tempo que as primíparas bebem água durante o dia. Como consomem mais alimentos, necessitam de mais água para ter a digestão desses pelo organismo.

Apesar da maior produção de leite observado nas múltíparas (29,7 vs 22,6 kg/dia) não foi observado maior tempo destinado ao consumo de alimentos e ruminação; diferente do relatado por Córdova et al. (2020), que verificaram que as múltíparas produziram mais leite, consumiram mais concentrado em razão da maior exigência

nutricional para a produção, realizaram mais ordenhas/dia e, conseqüentemente, apresentaram maior atividade diária.

O maior tempo utilizado pelas primíparas para a ordenha pode estar relacionado ao novo ambiente em que estão inseridas. Como a ordenha é realizada de forma robotizada, com os animais sendo ordenhados voluntariamente, a falta de adaptação pode acarretar maior intervalo entre as ordenhas, mas com maior tempo utilizado durante a ordenha em função do maior acúmulo de leite.

Na variável tempo em que a vaca passa deitada em ócio, verifica-se efeito significativo de turno, mas não de categoria. Ou seja, tanto as primíparas como as múltíparas passam mais tempo deitadas em ócio no período da tarde, mas entre elas não houve diferença (Gráfico 2).



**Gráfico 2**—Tempo em minutos do comportamento deitada em ócio nos períodos da manhã e tarde, em vacas holandesas em sistema *compost barn*.

OBS: Letras diferentes sobre as colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A manifestação do comportamento outras atividades (OA), está relacionado ao tempo que os animais passaram se coçando, não havendo efeito de período e categoria nas condições avaliadas. Tal comportamento pode estar ligado a presença de parasitas e/ou insetos, que podem ser comuns em sistemas intensivos, dependendo do manejo utilizado.

Para avaliação do comportamento de vacas em sistema de ordenha voluntária (robotizada), foram utilizadas avaliações descritivas de 120 dados (dias em ordenha), coletados de 20 vacas, em um dia de cada mês por seis meses.

Observou-se que 100% dos animais foram ordenhados pelo menos uma vez nos dias avaliados; já para a segunda ordenha a frequência foi de 97,5% e para a terceira ordenha voluntária a frequência foi de 31,6%.

As médias e desvios-padrão da produção de leite/ordenha e das horas em que foram realizadas cada ordenha estão apresentadas na Tabela 7. Verificaram-se médias de produção semelhantes entre a primeira e segunda ordenha, com redução na terceira ordenha.

Quanto ao horário de ocorrência das ordenhas, observa-se que os animais dividem as ordenhas nos diferentes períodos do dia, com a primeira ordenha ocorrendo na madrugada/início da manhã (aproximadamente 5 horas), a segunda no período da tarde

(aproximadamente 16 horas) e a terceira ordenha ocorrendo no período da noite (aproximadamente 20 horas).

A menor produção de leite observada na terceira ordenha pode ser explicada pelo menor intervalo entre a segunda e terceira ordenhas, levando a menor tempo para enchimento do úbere.

**Tabela 7**– Médias, desvios-padrão e coeficiente de variação da produção de leite total e por ordenha, e dos horários das ordenhas de vacas holandesas em sistema *compost barn* com ordenha robotizada

	Produção de leite				Horário (horas)		
	Total (kg/dia)	1ª ord. (kg)	2ª ord. (kg)	3ª ord. (kg)	1ª ord.	2ª ord.	3ª ord.
Média	37,74	18,06	16,30	11,97	5,33	16,50	19,91
Desvio padrão	8,10	5,68	5,34	4,26	3,41	3,96	3,56
CV (%)	21,46	31,47	32,74	35,62	64,28	24,04	17,92

Análise descritiva. OBS: ord = ordenha, CV = coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na Tabela 8 encontram-se as frequências de animais ordenhados nos diferentes períodos do dia. Constatou-se que 61,67% das vacas realizam a primeira ordenha até às 6:00 horas, para a segunda ordenha a maioria dos animais foi ordenhado entre 12:00 e 18:00 horas, enquanto para a terceira ordenha a maioria dos animais foi ordenha após às 18:00 horas.

Estes dados reforçam os achados anteriores (Tabela 7), que indicam que as ordenhas ocorreram por estímulo do acúmulo de leite no úbere.

**Tabela 8** – Frequência de distribuição das ordenhas em diferentes períodos do dia, em vacas submetidas a ordenha robotizada

Horário	Frequência (%)		
	1º ordenha	2º ordenha	3º ordenha
0:00 às 6:00	61,67 (74 vacas)	0,86 (01 vaca)	0,00 (0 vaca)
6:01 às 12:00	35,00 (42 vacas)	13,80 (16 vacas)	2,56 (01 vaca)
12:00 às 18:00	3,33 (04 vacas)	47,41 (55 vacas)	23,08 (09 vacas)
18:01 às 23:59	0,00 (0 vaca)	37,93 (44 vacas)	74,36 (29 vacas)

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na Tabela 9 encontram-se as médias e desvios-padrão dos tempos para realização das ordenhas e dos intervalos entre as ordenhas. Constatou-se tempos semelhantes para a realização das ordenhas, com uma pequena redução na terceira ordenha, esperada pela menor produção verificada nesta ordenha. Os tempos de duração das ordenhas são semelhantes aos encontrados por Córdova et al. (2020), que constataram 7,36 minutos para animais com produção média semelhante (35,27 kg/dia) a verificada neste estudo.

Os mesmos autores encontraram a média de 2,47 ordenhas/dia, valor próximo ao observado neste estudo, que apresentou média de 2,29 ordenhas/dia.

**Tabela 9**– Médias, desvios-padrão e coeficiente de variação da duração das ordenhas e do intervalo entre ordenhas de vacas holandesas em sistema *compost barn* com ordenha robotizada

Tempo (minutos)	Intervalo (horas)
-----------------	-------------------

	1 <sup>a</sup> ord.	2 <sup>a</sup> ord.	3 <sup>a</sup> ord.	1 <sup>a</sup> - 2 <sup>a</sup> ord.	2 <sup>a</sup> - 3 <sup>a</sup> ord.
Média	6,85	6,88	6,35	11,33	7,20
Desvio padrão	2,41	2,35	1,93	3,60	2,51
CV (%)	35,30	34,16	30,55	31,76	35,09

Análise descritiva. OBS: ord = ordenha, CV = coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Já o intervalo médio entre as ordenhas foi de aproximadamente 11 horas entre a primeira e segunda, e de aproximadamente 7 horas entre a segunda e terceira ordenhas.

Os resultados verificados neste estudo sugerem que os animais conseguiram manifestar seus comportamentos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vacas primíparas e multíparas mantidas em sistema de confinamento do tipo *compost barn* expressam seus comportamentos, sem diferenças entre as categorias.

Vacas ordenhadas por sistema robotizado mantém suas produções e não tem o comportamento afetado pelo sistema.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ADIN, G., R. *et al.* **Effect of feeding cows in early lactation with diets differing in roughage neutral detergent fiber content on intake behavior, rumination, and milk production.** *Journal of Dairy Science*, v. 92, p. 3364–3373, 2009.

ASTIZ, S. *et al.* **Enhanced udder health and milk yield of dairy cattle on compost bedding systems during the dry period: A comparative study.** *Livestock Science*, v. 159, p. 161–164, 2014.

BEWLEY, J. M.; TARABA, J. L. **Compost bedded pack barns in Kentucky.** *University of Kentucky Cooperative Extension Service Factsheet ID-178.* 2009.

BEWLEY, J. *et al.* **Compost bedded pack barn design: features and management considerations.** *University of Kentucky college of agriculture.* Lexington, 2012.

BLACK, R. A. *et al.* **Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction.** *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 12, p. 8060–8074, 2013.

BRANDÃO, A.S.P. Aspectos econômicos e institucionais da produção de leite no Brasil. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A.S. **Cadeia de lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento.** Juiz de Fora, MG: EMBRAPA, 2001. P.39-72.

CARVALHO, L. A. *et al.* **Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica).** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003.

CAVALCANTI, L.D. Instalações para bovinos leiteiros. In: BRITO, A.S.; NOBRE, F.V.; FONSECA, J.R.R. **Bovinocultura leiteira informações técnicas e de gestão**. Natal: SEBRAE/RN. 2009. P.195-220.

CLIMATEMPO. **Climatologia em Laranjeiras do Sul-BR**. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/1574/laranjeirasdosul-pr>. Acesso em: 28/04/2021.

COOPER, M.D.; ARNEY, D.R.; PHILLIPS, C.J.C. **Two-or four-hour lying deprivation on the behavior of lactating dairy cows**. Journal of Dairy Science, v.90, n.3, p.1149–1158, 2007.

CÓRDOVA, H.A.; CARDOZO, L.L.; ALESSIO, D.R.M.; THALER NETO, A. **Comportamento de vacas da raça Holandesa em ordenha robotizada**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.72, n.1, p.263-272, 2020.

CURTIS, S.E.; HOUPPT, K.A. **Animal ethology: Its emergence in animal science**. Journal of Dairy Science, v. 57, p. 234-247, 1983.

DERETI, R.M.; RIBEIRO, A.R.B.; FISCHER, V. Bem estar animal em sistemas de produção de leite. In: VILELA, D.; FERREIRA, R.P.; FERNANDES, E.N.; JUNTOLLI, F.V. **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: EMBRAPA. 2016. P. 265-284.

DEVRIES, T. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; BEAUCHEMIN, K. A. **Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows**. Journal Dairy Science, v. 86, p. 4079-4082, 2003.

DEVRIES, T. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. **Time of feed delivery affects the feeding and lying patterns of dairy cows**. Journal of Dairy Science, v. 88, p. 625–631, 2005.

DRISLER, M. *et al.* **Free stall maintenance: effects on lying behavior on dairy cattle**. Journal of Dairy Science, v. 88, p. 2381–2387, 2005.

ECKELKAMP, E. A. *et al.* **Case study: Characterization of lying behavior in dairy cows transitioning from a free-stall barn to a compost bedded pack barn**. Professional Animal Scientist, v. 30, p.109–113, 2014.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário leite 2019**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1109959/1/AnuarioLEITE2019.pdf>. Acesso em: 07/07/2020.

ENDRES, M. I.; BARBERG, A. E. **Behavior of dairy cows in an alternative bedded-pack housing system**. Journal of Dairy Science, v. 90, p. 4192–4200, 2007.

FRANCO NETO, A.; LOPES, M.A. **Uso da robótica na ordenha de vacas leiteiras: uma revisão**. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, v.22, n.3-4, p.101-107, 2014.

FREGONESI, J. A.; LEAVER, J. D. **Influence of space allowance and milk yield level on behaviour, performance and health of dairy cows housed in strawyard and cubicle systems.** *Livestock Production Science*, v. 78, p. 245–257, 2002.

GALAMA, P. **Prospects for bedded pack barns for dairy cattle.** Wageningen UR Livestock Research. 2011. Disponível em: <[http://www.vrijloopstallen.nl/documenten/Prospects\\_for\\_bedded\\_pack\\_barns\\_for\\_dairy\\_cattle.pdf](http://www.vrijloopstallen.nl/documenten/Prospects_for_bedded_pack_barns_for_dairy_cattle.pdf)>. Acesso em: 05/07/2020.

GONÇALVES, P.E.M.; ANDRADE, V.J. **Comportamento animal: uma revisão geral.** *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, n.67, p.09-13, 2012.

GRANT, R.J.; DANN, H.M.; WOOLPERT, M.E. **Time required for adaptation of behavior, feed intake, and dietary digestibility in cattle.** *Journal of Dairy Science*, v.98, suppl.2, p.312, 2015.

HALEY, D. B.; RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A. M. **Behavioural indicators of cow comfort: Activity and resting behaviour of dairy cow in two types of housing.** *Journal of Dairy Science*, v. 80, 257–263, 2000.

HILL, C. T. *et al.* **Effect of stocking density on the short-term behavior of dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, v. 90, p. 244, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2018.** Disponível em: <[sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas](http://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas)>. Acesso em: 06/07/2020.

KRAWCZEL, P.; GRANT, R. **Effects of Cow Comfort on Milk Quality, Productivity and Behavior.** *Proceedings of the 48th National Mastitis Council Annual Meeting*, Charlotte, North Carolina, p. 15-24, 2009.

LESO, L.; BARBARI, M.; LOPES, M.A.; DAMASCENO, F.A.; GALAMA, P.; TARABA, J.L.; KUIPERS, A. **Invited review: Compost-bedded pack barns for dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, v.103, n.2, p.1072-1099, 2020.

LOBECK, K. M. *et al.* **Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest.** *Journal of Dairy Science*, v. 94, p. 5469–5479, 2011.

MATTACHINI, G.; ANTLER, A.; RIVA, E.; ARBEL, A.; PROVOLO, G. **Automated measurement of lying behavior for monitoring the comfort and welfare of lactating dairy cows.** *Livestock Science*, v.158, n.1-3, p.145–150, 2013.

METZ, J. H. M. **The reaction of cows to a short-term deprivation of lying.** *Applied Animal Behaviour Science*, v. 13, p. 301- 307, 1985.

MILLER, K.; WOOD-GUSH, D.G.M. **Some effects of housing on the social behaviour of dairy cows.** *Animal Science*, v.53, n.3, p.271-278, 1991.





14:00																	
14:30																	
15:00																	
15:30																	
16:00																	
16:30																	
17:00																	
OBS: PC = Em pé comendo; PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio; DR = deitada ruminando; DO = deitada em ócio; INT = interagindo com outros animais; OR = ordenha; BA = bebendo água; OA = outras atividades.																	

### **Diretrizes para autores Revista Scientia Rural**

A Revista Scientia Rural, possui a política de fluxo contínuo para as submissões dos autores, podendo, eventualmente, realizar chamadas públicas para volumes especiais.

Para submeter o artigo, uma cópia completa do texto, padronizada conforme as normas de submissão, deverá ser encaminhada ao Conselho Editorial para ser avaliada.

Será realizada uma análise inicial para verificar se foram observadas as normas de formatação exigidas pela Revista Scientia Rural, para em seguida ser realizado o envio aos pareceristas.

#### 1. Gerais

Idioma: Serão aceitos artigos em português, espanhol e inglês.

Processador de texto: Word for Windows.

Texto: fonte Times New Roman tamanho 12.

Páginas: mínimo 12 máximo 20 páginas.

Espaçamento do texto: 1,0 entre linhas, justificado.

Margens do texto: esquerda e superior (3 cm); direita e inferior (2 cm), papel formato A4.

Título: Com no máximo 15 palavras, Times New Roman 14, negrito, espaçamento simples e centralizado. Deve ser claro e conciso, permitindo pronta identificação do conteúdo do trabalho, procurando-se evitar palavras do tipo: análise, estudo e avaliação.

Autores: Times New Roman 12, espaçamento simples e centralizado.

Resumo / Abstract: Times New Roman 12, espaçamento simples e justificado.

Palavras-chave / Keywords: Times New Roman 12, espaçamento simples, letras minúsculas e justificadas.

Número de Páginas: mínimo 12 máximo 20 páginas.

Observação: Colocar no rodapé a titulação, instituição, cidade e email de cada autor.

**REFERÊNCIAS:** A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores. Comunicações pessoais, trabalhos em andamento e trabalhos não publicados não devem ser incluídos na lista de referências bibliográficas, mas citados em notas de rodapé. Em obras escritas por mais de três autores, estas devem ser referenciadas pelo último sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al. As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor, seguindo os padrões da norma NBR 6023 da ABNT. Para as referências bibliográficas, deve-se utilizar texto com fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento simples, prevendo 12 pontos (ou uma linha) depois de cada referência, exatamente conforme aparece nas referências aleatórias incluídas a seguir. As referências devem aparecer em ordem alfabética e não devem ser numeradas. Todas as referências citadas no texto, e apenas estas, devem ser Faculdades Integradas do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE incluídas ao final, na seção Referências Bibliográficas.

Estrutura simplificada:

- Título
- Autor
- Área do Conhecimento
- Resumo
- Palavra-Chave
- Abstract (ou sua versão em espanhol ou em italiano)
- Keyword
- Introdução
- Desenvolvimento
- Considerações Finais
- Referências Bibliográficas